

REVIEW

scientific adviser for dissertation work of
**Abdildina Kamilla Manapqyzy: " Development of the new class catalysts for
the production of low pour point diesel fuels"**, submitted for the degree of
Doctor of Philosophy in the specialty "6D073900 – Petrochemistry"

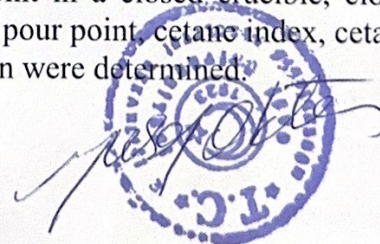
The work conducted by Abdildina K.M. focuses on the development of bifunctional catalysts based on mesoporous aluminosilicates and bentonite for the production of low-pour point diesel fuels with improved performance characteristics. The scientific novelty and fundamental difference of the project from existing analogues will be in a comprehensive study of the diesel fraction dewaxing process with the participation of promoted composites based on mesoporous aluminosilicates; study of the physicochemical characteristics of spent composites based on mesoporous aluminosilicates; in the use of domestic diesel fraction as a feedstock - before and after hydrotreatment; in the use of cheaper and more resistant to contact poison metals (Ni and Mo as opposed to expensive Pt and Pd) as a part of promoted composites, as well as bentonite of the Tagan field as a binding agent, which meets the principles of rational use of natural resources of Kazakhstan.

The literature review well reflects the requirements for diesel fuels in Kazakhstan, dewaxing methods, which are aimed at improving the performance of fuels and catalysts. Also in the literature review, the role of each component of the bifunctional catalyst (metals, mesoporous aluminosilicate and bentonite) and their advantages over other components are well discussed.

In the experimental part of the work, a unique method for the synthesis of bifunctional catalysts was described for the first time, where mesostructured aluminosilicate, which was mixed with bentonite from the Tagan field, acted as an acid carrier. The expediency of adding bentonite was that the synthesis of MAS implies the use in the synthesis of rather expensive precursors - organometallic compounds. In this connection, the addition of cheap bentonite in the ratio MAS: H-bentonite = 35:65 makes it possible to reduce the cost of the final bifunctional catalyst.

As a result 9 samples were synthesized, including mesoporous aluminosilicates, supports, and bifunctional catalysts.

The resulting catalysts were tested in the process of hydroisodewaxing of diesel fuels. Modern physicochemical analysis methods were used to investigate obtained samples: standard method of nitrogen adsorption/desorption, small-angle and wide-angle scattering (XRD), infrared spectroscopy with Fourier transform with diffuse reflection (DRIFT) , Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), temperature-programmed ammonia desorption (TPD-NH₃), temperature-programmed hydrogen reduction (TPR-H₂), and scanning electron microscopy (SEM). Also the density, sulfur content, flash point in a closed crucible, cloud point, limiting filterability temperature, pour point, cetane index, cetane number and fractional composition of diesel fraction were determined.

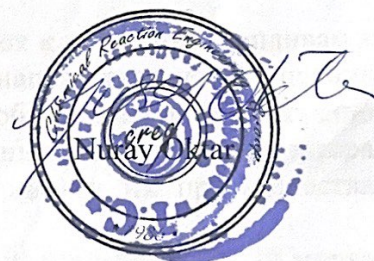
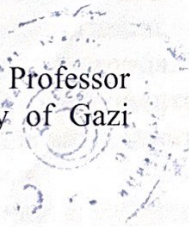


It should be noted that Abdildina Kamilla was directly involved in the planning of scientific activities, the synthesis of catalyst samples and testing of catalysts in the process of hydroisodewaxing of the diesel fraction of oil. In addition, the doctoral student completed two scientific internships - at the University of Gazi (Ankara, Turkey) and at the Institute for Combustion Problems (Almaty, Kazakhstan), where she proved herself to be a proactive, responsible and hardworking scientist.

The work's results have been sufficiently published in 8 publications, including two manuscripts in international scientific journals (an article in the Open Chemistry with a Q2 rating, with a percentile of 54 %, and an 7 articles in the journals recommended by Committee for Quality Assurance in the Sphere of Education of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan and 8 material from international and republican scientific conferences.

The dissertation work, titled "Development of the new class catalysts for the production of low pour point diesel fuel," in content and volume, fully meets the requirements for doctoral dissertations in the specialty "6D073900 – Petrochemistry". The author of the work, Abdildina Kamilla Manapqyzy, is a well-prepared specialist for independent work and deserves to be awarded the required degree of Doctor of Philosophy in the specialty "6D073900 – Petrochemistry". I recommend the work for defense.

Foreign scientific adviser:
Doctor of chemical sciences, Professor
of the Faculty of Chemistry of Gazi
University (Ankara, Turkey)



ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу
**Абдильдиной Камиллы Манапқызы: "Разработка катализаторов нового
класса для производства низкозастывающих дизельных топлив", на
соискание степени доктора философии по специальности "6D073900 –
Нефтехимия"**

Работа, проведенная Абдильдиной К.М., специализируется на разработке бифункциональных катализаторов на основе мезопористых алюмосиликатов и бентонита для производства низкозастывающих дизельных топлив с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Научная новизна и принципиальное отличие работы от существующих аналогов заключается в комплексном изучении процесса гидроизодепарафинизации дизельной фракции с участием промотированных композитов на основе мезопористых алюмосиликатов; исследовании физико-химических характеристик отработанных композитов на основе мезопористых алюмосиликатов; в использовании в качестве сырья отечественной дизельной фракции - до и после гидроочистки; в использовании более дешевых и стойких к контактному ядам металлов (Ni и Mo в отличие от дорогих Pt и Pd) в составе промотированных катализаторов, а также бентонита Таганского месторождения в качестве связующего, что отвечает принципам рационального использования природных ресурсов Казахстана.

Обзор литературы хорошо отражает требования к дизельным топливам в Казахстане, методы депарафинизации, которые направлены на улучшение характеристик топлив и катализаторов. Также в обзоре литературы хорошо обсуждается роль каждого компонента бифункционального катализатора (металлы, мезопористый алюмосиликат и бентонит) и их преимущества перед другими компонентами.

В экспериментальной части работы впервые описан уникальный метод синтеза бифункциональных катализаторов, где кислотным носителем выступал мезопористый алюмосиликат, смешанный с бентонитом Таганского месторождения. Целесообразность добавления бентонита заключалась в том, что синтез MAS предполагает использование в синтезе достаточно дорогостоящих прекурсоров - металлоорганических соединений. В связи с этим введение дешевого бентонита в соотношении MAS: Н-бентонит = 35:65 позволяет снизить стоимость конечного бифункционального катализатора.

В результате было синтезировано 9 образцов, в том числе мезопористые алюмосиликаты, носители и бифункциональные катализаторы.

Полученные катализаторы были испытаны в процессе гидроизодепарафинизации дизельных топлив. Для исследования полученных образцов применялись современные методы физико-химического анализа: стандартный метод адсорбции/десорбции азота, малоугловое и широкоугловое рассеяние (XRD), инфракрасная Фурье-спектроскопия с преобразованием диффузного отражения (DRIFT), инфракрасная

спектроскопия с преобразованием Фурье (FTIR), температурно-программируемая десорбция аммиака (TPD-NH₃), температурно-программируемое восстановление водорода (TPR-H₂) и сканирующая электронная микроскопия (SEM). Также были определены плотность, содержание серы, температуру вспышки в закрытом тигле, температуру помутнения, предельную температуру фильтруемости, температуру застывания, температуру застывания, цетановый индекс, цетановое число и фракционный состав дизельной фракции.

/подпись/ /Круглая печать: Турецкая Республика .../

Следует отметить, что Абдильдина Камилла принимала непосредственное участие в планировании научной деятельности, синтезе образцов катализаторов и испытаниях катализаторов в процессе гидроизодепарафинизации дизельной фракции нефти. Кроме того, докторант прошла две научные стажировки – в Университете Гази (г. Анкара, Турция) и в Институте проблем горения (г. Алматы, Казахстан), где зарекомендовала себя как инициативный, ответственный и трудолюбивый ученый.

Результаты работы достаточно опубликованы в 8 публикациях, в том числе в двух рукописях в международных научных журналах (статья в «Open Chemistry» с рейтингом Q2, процентиль - 54 %), и 7 статей в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества). в сфере образования Министерства образования Республики Казахстан и 8 материалов международных и республиканских научных конференций.

Диссертационная работа «Разработка катализаторов нового класса для производства низкозастывающих дизельных топлив» по содержанию и объему полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям по специальности «6D073900 – Нефтехимия». Автор работы Абдильдина Камилла Манапқызы является хорошо подготовленным специалистом для самостоятельной работы и заслуживает присвоения степени доктора философских наук по специальности «6D073900 – Нефтехимия». Рекомендую работу к защите.

Зарубежный научный консультант:
Доктор химических наук, профессор
химического факультета
Университета Гази (Анкара, Турция)

Нурай Октар
*/подпись/ /Круглая печать:
Турецкая Республика...../*

Республика Казахстан, город Алматы.
Четверое июля две тысячи двадцать третьего года.

Текст документа с английского языка на русский язык выполнен переводчиком
Стамбековой Айжан Ермаковной.

Подпись А.Стамбекова Айжан Ермаковна

Республика Казахстан, город Алматы.
Четверое июля две тысячи двадцать третьего года.

Я, Астева Лайла Ертлеувна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 14001005 от 31 января 2014 года, выданной Комитетом регистрационной службы и оказания правовой помощи Министерства юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи переводчика Стамбековой Айжан Ермаковны. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 2541
Взыскано: 1829 тенге.

Нотариус



Пронумеровано и прошнуровано на <u>57</u> <u>листе</u>
_____ страниц
Нотариус _____

